

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-005770  
 (43)Date of publication of application : 09.01.2002

(51)Int.Cl. G01L 19/12  
 B25J 15/06  
 G01L 9/04  
 H01L 21/68

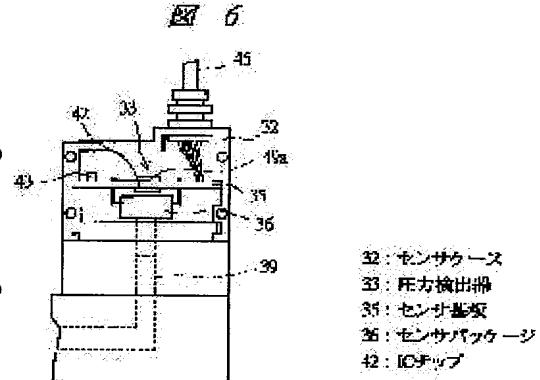
(21)Application number : 2000-186827 (71)Applicant : KOGANEI CORP  
 (22)Date of filing : 21.06.2000 (72)Inventor : HASHIGUCHI KENJI

## (54) PRESSURE DETECTING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To miniaturize a pressure detecting device detecting the pressure of a sucker for sucking and conveying a work.

**SOLUTION:** This pressure detecting device is fitted to a conveying head provided with the sucker sucking the work. A sensor case 32 is fitted to a passage switching unit provided on the conveying head, and a sensor package 36 is provided in the sensor case 32. An IC chip 42 provided with a signal processing circuit processing the output signal from a pressure sensor provided in the sensor package 36 is fitted to a sensor substrate 35 by flip chip mounting, and the sensor package 36 is fitted to the sensor substrate 35 to cover the IC chip 42. The pressure state of the sucker is lighted and displayed by an LED(light emitting diode) provided on the sensor substrate 35 based on the signal from the pressure sensor.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-5770

(P2002-5770A)

(43)公開日 平成14年1月9日(2002.1.9)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 1 L 19/12  
B 2 5 J 15/06  
G 0 1 L 9/04  
H 0 1 L 21/68

識別記号

1 0 1

F I  
G 0 1 L 19/12  
B 2 5 J 15/06  
G 0 1 L 9/04  
H 0 1 L 21/68

テーマート<sup>7</sup>(参考)  
2 F 0 5 5  
B 3 F 0 6 1  
1 0 1 5 F 0 3 1  
P

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全11頁)

(21)出願番号 特願2000-186827(P2000-186827)

(22)出願日 平成12年6月21日(2000.6.21)

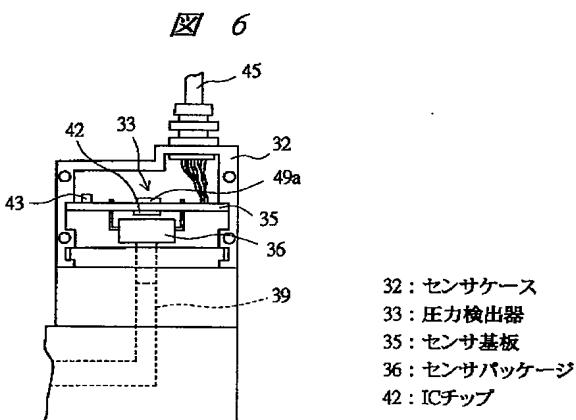
(71)出願人 000145611  
株式会社コガネイ  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号  
(72)発明者 橋口 健二  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株  
式会社コガネイ内  
(74)代理人 100080001  
弁理士 筒井 大和 (外2名)  
Fターム(参考) 2F055 AA39 BB20 CC02 DD05 EE14  
FF05 FF43 GG03 GG45 HH05  
3F061 AA01 CA01 CC13 DB06 DC03  
DD03  
5F031 CA17 GA25 GA36 JA10 JA51  
MA33

(54)【発明の名称】 圧力検出装置

(57)【要約】

【課題】 ワークを吸着搬送するための吸着具の圧力を検出する圧力検出装置の小型化を達成することにある。

【解決手段】 圧力検出装置はワークを吸着する吸着具が設けられた搬送ヘッドに装着される。搬送ヘッドに設けられる流路切換ユニットには、センサケース32が取り付けられるようになっており、センサケース32内にはセンサパッケージ36が設けられている。このセンサパッケージ36内に設けられた圧力センサからの出力信号を処理する信号処理回路が設けられたICチップ42は、センサ基板35にフリップチップ実装により取り付けられ、センサパッケージ36はICチップ42を覆うようにセンサ基板35に取り付けられている。圧力センサからの信号に基づいて、吸着具の圧力状態はセンサ基板35に設けられたLEDにより点灯表示される。



32: センサケース  
33: 圧力検出器  
35: センサ基板  
36: センサパッケージ  
42: ICチップ

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワークを吸着する吸着具が設けられ、前記吸着具に吸着されたワークを搬送する搬送ヘッドと、前記搬送ヘッドに設けられ、前記吸着具に対する正圧空気の供給を制御する正圧切換弁および前記吸着具に対する負圧空気の供給を制御する負圧切換弁を流路切換ユニットと、前記流路切換ユニットに設けられ、前記吸着具内の圧力を検出する圧力センサが組み込まれたセンサパッケージと、前記流路切換ユニットに設けられ、前記圧力センサからの信号を処理する信号処理回路と、前記流路切換ユニットに設けられ、前記信号処理回路からの出力信号により制御されて前記吸着具が正圧であるか負圧であるかを点灯表示する点灯表示手段とを有することを特徴とする圧力検出装置。

【請求項2】 請求項1記載の圧力検出装置において、前記流路切換ユニットに設けられたセンサ基板に前記センサパッケージのアウターリードを取り付け、前記信号処理回路が形成されたICチップを前記センサ基板にフリップチップ実装により取り付けたことを特徴とする圧力検出装置。

【請求項3】 請求項2記載の圧力検出装置において、前記センサパッケージを前記ICチップを覆うように前記センサ基板に取り付けることを特徴とする圧力検出装置。

【請求項4】 請求項1、2または3の何れか1項に記載の圧力検出装置において、前記点灯表示手段を前記センサ基板に設け、前記センサ基板および前記センサパッケージを収容するセンサケースに前記点灯表示手段の点灯状況を外部に透光させる透光部を設けたことを特徴とする圧力検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はICなどの電子部品をワークとしてこれを吸着搬送する搬送機に用いる圧力検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 半導体集積回路が形成されたICやLSIなどの電子部品を検査ボードに多数搭載してそれぞれの電子部品が所定の機能を有するか否かを検査している。その際には、それぞれトレイなどに配置された電子部品を搬送装置によって検査ボードに搭載するようにしている。また、実装基板に電子部品を搭載する場合にも、チップマウンタとも言われる搬送装置を用いて所定の順序で複数種類の電子部品を順次実装基板に搭載するようにしている。

【0003】 このような搬送装置としては、X方向とY方向の2軸方向に水平移動自在の搬送ヘッドに上下動自在に吸着具を設け、搬送ヘッドを部品供給ステージと検

査ボードや実装基板などの被搭載位置に移動させ、部品供給ステージと被搭載位置において吸着具を上下動させるようしている。

【0004】 搬送ヘッドには部品のサイズなどに対応させて複数の吸着具が設けられ、真空つまり負圧により吸着して搬送する部品に応じて所定の吸着具を上下動させるようしている。吸着具に負圧を供給することによって、吸着具に電子部品を吸着する場合には、吸着具の先端に電子部品が吸着されたことを、圧力センサにより検出するようにしており、吸着具内の着脱路内の圧力が所定の真空度となったときには、吸着具の先端に電子部品が保持されたと判断するようにしたり、光センサや工業用ビデオカメラを用いて電子部品の吸着動作を行った後の吸着具先端の画像を取り込んで、電子部品が確実に吸着されたか否かを判断するようしている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、光センサなどを用いて画像処理によって電子部品の吸着状態を検出する場合には、搬送ルート上に光センサを設置する必要があるだけでなく、判断に時間がかかるという問題点がある。

【0006】 従来、吸着具内の圧力を検出して電子部品が吸着されたか否かを検出する場合には、吸着具内の負圧が所定の真空度以上となったか否かで判断しているが、電子部品のサイズに応じて吸着具のサイズが変化すると、吸着状態での負圧の圧力値つまり真空度が変化するので、それに対応させて吸着状態での負圧値を変化させる必要がある。しかしながら、同一のサイズの吸着具を用いた場合でも、吸着具内にゴミなどの異物が付着して着脱路の内径が変化すると、電子部品が吸着されたときの真空度が変化することがあり、吸着状態と判断するための真空度の値を設定し直さなければ、誤動作することになる。また、吸着具のサイズ変更や経時変化を想定して、吸着時の真空度の値の許容値を大きくすると、吸着の判断までに時間がかかり、迅速に吸着状態を検出することができなくなる。

【0007】 さらに、吸着具の圧力を検出して吸着具に電子部品が吸着された状態となっているか否かを検出する場合には、圧力検出の時間遅れを防止するために、吸着具の近傍に圧力センサを設置する必要があり、高速で搬送ヘッドを移動させるには搬送ヘッドに移動に影響を与えない程度に圧力センサを小型化することが望ましい。また、圧力センサからの信号を処理して電気信号を発生させる信号処理回路を搬送機から離れて設置された制御部に設けるようにすると、配線の這い回しが複雑となるので、信号処理回路も搬送ヘッド側の圧力センサの近傍に設けることが望ましい。

【0008】 本発明の目的は、電子部品をワークとしてこれを吸着搬送するための吸着具の圧力を検出する圧力検出装置の小型化を達成し得るようにすることにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の圧力検出装置は、ワークを吸着する吸着具が設けられ、前記吸着具に吸着されたワークを搬送する搬送ヘッドと、前記搬送ヘッドに設けられ、前記吸着具に対する正圧空気の供給を制御する正圧切換弁および前記吸着具に対する負圧空気の供給を制御する負圧切換弁を流路切換ユニットと、前記流路切換ユニットに設けられ、前記吸着具内の圧力を検出する圧力センサが組み込まれたセンサパッケージと、前記流路切換ユニットに設けられ、前記圧力センサからの信号を処理する信号処理回路と、前記流路切換ユニットに設けられ、前記信号処理回路からの出力信号により制御されて前記吸着具が正圧であるか負圧であるかを点灯表示する点灯表示手段とを有することを特徴とする。

【0010】本発明の圧力検出装置は、前記流路切換ユニットに設けられたセンサ基板に前記センサパッケージのアウターリードを取り付け、前記信号処理回路が形成されたICチップを前記センサ基板にフリップチップ実装により取り付けたことを特徴とする。

【0011】本発明の圧力検出装置は、前記センサパッケージを前記ICチップを覆うように前記センサ基板に取り付けることを特徴とする。

【0012】本発明の圧力検出装置は、前記点灯表示手段を前記センサ基板に設け、前記センサ基板および前記センサパッケージを収容するセンサケースに前記点灯表示手段の点灯状況を外部に透光させる透光部を設けたことを特徴とする。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0014】図1は本発明の圧力検出装置が組み込まれた搬送機を示す概略平面図であり、この搬送機は部品ステージに配置されたICなどの電子部品をワークとしてこれを検査ボードに自動的に搭載するために使用されている。検査ボードに搭載された所定の数の電子部品は、この位置から自動的に搬送されて検査ステージにまで送られるようになっている。

【0015】この搬送機は搭載テーブル11を有し、この搭載テーブル11の所定の位置に、被搭載部材としての検査ボード12が、たとえば、図1の右側から搬入され、搭載後には左側に搬出されるようになっている。

【0016】搭載テーブル11にはX方向に伸びるガイドレール13が2本敷設されており、それぞれのガイドレール13に沿って搬送自在に設けられた搬送ヘッド16は、Y方向に伸びるガイドレール15を取り付けられている。このガイドレール15には搬送ヘッド16がY方向に搬送自在に取り付けられており、この搬送ヘッド16は、図示しないモータにより駆動されるボールねじによりY方向に駆動されるようになっている。ま

た、搬送ヘッド16はそれぞれの搬送ブロック14を図示しないモータにより駆動されるボールねじによりX方向に駆動されるようになっている。

【0017】搭載テーブル11には、ICなどの電子部品を配置するための部品供給ステージ17が複数個設けられ、それぞれの部品供給ステージ17には、同種あるいは異種の電子部品がトレイあるいはテープに巻き付けられた状態となって配置されるようになっている。

【0018】検査ボード12に代えて実装基板に対して多数の電子部品を搭載する場合にも図1に示す吸着搬送装置を使用することができる。その場合には、実装基板の所定の位置に複数のICのみならず、コンデンサや抵抗器などの多種類の電子部品が搭載されることになる。

【0019】また、吸着搬送装置としては、検査ボード12などの被搭載部材を支持する搭載テーブルと、電子部品を収容する部品供給ステージとを有し、これらの間に水平方向に搬送自在に吸着搬送器を搬送させるタイプであれば、図1に示されるものに限られない。

【0020】搬送ヘッド16には複数組の吸着搬送器18が取り付けられており、それぞれの吸着搬送器18には複数の吸着搬送ユニット19が設けられている。

【0021】図2は1つの吸着搬送ユニット19を示す正面図であり、吸着搬送ユニット19に空圧シリンダなどの駆動手段により上下動自在となったロッド21の先端には吸着具22が取り付けられている。図2(A)は吸着具22内の着脱路内を大気に開放した状態であり、この状態の下で部品供給ステージ17のワークWに向けて吸着具22を接近移動させる。図2(B)は吸着具22をワークWに接触するとともに吸着具22内に負圧を供給してワークWを吸着させた状態を示し、この状態で吸着具22をロッド21により上昇するとともに搬送ヘッド16を水平移動させることによりワークWは搬送ヘッド16により搬送される。図2(C)はワークWを搬送している状態を示す。吸着具22が所定の被搭載位置まで搬送された後にはロッド21を下降移動させることによりワークWは所定の位置にセットされる。図2(D)はワークWがセットつまり搭載された状態を示す。その後、吸着具22に対して正圧空気を供給して真空状態を破壊し、ロッド21を上昇させることにより、図2(E)に示すように、ワークWは吸着具22から離脱することになる。

【0022】図3は1つの吸着搬送器18におけるそれぞれの吸着搬送ユニット19に設けられる流路切換ユニット23を示す図であり、流路切換ユニット23の空気圧流路を示すと図4の通りである。

【0023】図3に示すように、流路ブロック24には正圧供給ポートPと真空供給ポートVSと出力ポートつまり真空ポートVとが設けられており、真空ポートVは吸着具22内の着脱路20に連通されている。図4に示すように、流路ブロック24には真空供給ポートVSと

真空ポートVとを連通させる位置と連通を遮断する位置に作動する真空供給用制御弁25と、正圧供給ポートPと真空ポートVとを連通させる位置と連通を遮断する位置とに作動する真空破壊用制御弁26とが取り付けられている。

【0024】1つの吸着搬送器18に8つの吸着搬送ユニット19が装着される場合には、吸着搬送ユニット19の数に対応させて8つの流路切換ユニット23が積層されることになり、図4に示すように、それぞれの正圧供給ポートPは正圧空気源27に接続され、それぞれの真空供給ポートVSは真空圧源28に接続されることになる。それぞれの流路切換ユニット23は、図2

(B), (C)に示すように、吸着具22にワークを吸着させるとときには、真空供給用制御弁25をオンして真空ポートVと真空供給ポートVSとを連通した状態とする。一方、図2(E)に示すように、ワークWを吸着具22から離脱させるには、真空破壊用制御弁26をオンして吸着具22に正圧空気を供給し、その後真空供給用制御弁25をオフして負圧の供給を停止して着脱路20を大気に開放させる。真空破壊用の正圧空気の流量は流量調節用のニードル弁29により調節されるようになっている。

【0025】図3に示すように、流路ブロック24には継手部31を介してセンサケース32が取り付けられており、センサケース32内には圧力検出器33が組み込まれている。

【0026】図5はカバーを取り外した状態におけるセンサケース32の内部を示す一部切り欠き斜視図であり、図6は図5の正面図であり、図7はセンサケース32内に組み込まれた圧力検出器33を拡大して示す正面図である。

【0027】圧力検出器33はセンサ基板35とセンサパッケージ36とを有し、センサパッケージ36の内部には図7に示すようにシリコンダイヤフラム37が組み込まれている。このシリコンダイヤフラム37にはピエゾ抵抗体により構成される歪みセンサからなる圧力センサ38が設けられている。圧力センサ38は4つのピエゾ抵抗体を有し、それぞれは接続されてホイートストンブリッジ回路を形成し、連通路39を介して連通する着脱路20内の圧力に応じて圧力センサ38が変形すると、圧力センサ38を構成する歪みセンサの抵抗値が変化することから、着脱路20内の圧力を検出することができる。

【0028】センサパッケージ36は、図7に示すように、外部に吐出したアウターリード41をセンサ基板35に差し込むとともにハンダ付けによりセンサ基板35に取り付けられている。つまり、センサパッケージ36は、センサ基板35に対してDIP(dual in-line package)実装されている。

【0029】センサ基板35にはセンサパッケージ36

側に位置させてICチップ42が取り付けられており、センサパッケージ36はICチップ42を覆うようにセンサ基板35に取り付けられている。つまり、センサパッケージ36のアウターリード41により形成されるセンサ基板35とセンサパッケージ36との間の空間を利用してその空間にICチップ42が取り付けられている。このICチップ42には圧力センサ38からの出力信号を增幅して処理する信号処理回路が形成されている。ICチップ42はフリップチップ方式によりセンサ基板35に実装されており、ICチップ42の表面電極はセンサ基板35に設けられた基板電極に対向して接続され、ICチップ42は樹脂封止することなく、ペアチップつまりそのままの状態で実装されている。

【0030】これにより、狭いスペース内にICチップ42とセンサパッケージ36とを3次元立体構造とすることができる、圧力検出器33を小型化して吸着具22の近傍に取り付けることができる。このように、圧力検出器33を小型化して吸着具22の近傍に取り付けるようにしたことから、着脱路20の圧力変動に対する圧力検出器33の作動応答性が向上することになる。また、着脱路20の通気抵抗が小さいことから、S/N比が向上して圧力検出精度を高めることができる。

【0031】フリップチップ方式としては、ICチップ42にAuのスタッドバンプを配置して導電性接着剤によりスタッドバンプと基板電極とを接続するようにしたSBB(Stud Bump Bonding)方式、ICチップ42と基板電極との間に異方性導電フィルムを挟んで実装するようにしたACF(Anisotropic Conductive Film)方式、この方式の異方性導電フィルムに代えてペーストを使用したACP(Anisotropic Conductive Paste)などを用いることができる。図示する場合には、ACF方式により異方性導電フィルム42aを用いてICチップ42はセンサ基板35に固定されている。

【0032】センサ基板35には、ICチップ42の反対側に位置させて赤色を点灯するLED(R)43と緑色を点灯するLED(G)44とがそれぞれ点灯表示手段として取り付けられており、一方のLED(R)43は負圧値がある一定値以上つまり吸着具22にワークWがほぼ吸着されているときに点灯し、他方のLED

(G)44は正圧値がある一定値以上つまり吸着具22内が大気圧以上であるときに点灯する。センサケース32には、それぞれのLED(R)43、LED(G)44に対応してLEDの光を外部に透光させるための透光部43a、44aが設けられており、外部から吸着具22の状態を確認することができる。つまり、ワークを吸着して保持する吸着具22の近傍に配置されているセンサケース32を目視することによって、簡易的に吸着状態を確認することができる。吸着状態および大気圧状態のLEDによる表示は任意の色彩とすることができる。

【0033】図8は歪みセンサからなる圧力センサ38

からの信号を処理することにより着脱路20内の圧力変化に応じたアナログ信号を出力する圧力検出器33からの出力電圧つまりアナログ信号の変化を示す特性線図であり、圧力検出器33は着脱路20内の圧力が-100kPaとなると、5Vのアナログ信号を出力し、大気圧(0kPa)となると1Vを出力し、200kPaとなると、0.2Vを出力する。このように、圧力検出器33の出力電圧の変化率は着脱路20内が負圧のときと正圧のときとでは相違しており、負圧のときの感度つまり分解能は正圧のときよりも高くなっている。着脱路20内の真空を破壊するために供給される正圧空気の圧力は高精度で検出する必要はないのに対して、負圧値はワークの材質や湿度、経年変化などによって変化することがあることから、微調整する必要があるが、図8に示すように、負圧の変化率が高い出力信号が圧力検出器33から出力されることから、吸着状態を高精度で検出することが可能となる。

【0034】搬送ヘッド16に設けられたそれぞれの圧力検出器33からの出力信号は、図9に示すように、ケーブル45によりセンサコントローラ46に送られる。このセンサコントローラ46はケーブル47により装置コントローラ48に接続されている。装置コントローラ48は、吸着搬送機から離れた位置に設けられており、搬送ヘッド16を作動させるためのモータ、および搬送ヘッド16に設けられた電磁弁などに対して制御信号を送るようになっており、CPUなどの演算処理部と、吸着搬送機を構成する各部材の作動手順を格納したり、プログラムの実行に必要な変数を一時的に格納するためのメモリとを有している。センサコントローラ46も同様に演算処理部とメモリとを有している。

【0035】したがって、図1に示す搬送機を構成する各部材の作動は、装置コントローラ48からの信号によって制御され、圧力検出器33からの出力信号はセンサコントローラ46に送られるようになっているが、2つのLED(R)43、LED(G)44の点灯は、センサコントローラ46や装置コントローラ48からの制御信号とは無関係に、ICチップ42からの出力信号によって制御される。これにより、搬送機の保守点検時や試運転時に、センサコントローラ46や装置コントローラ48から制御信号が送られてこないときにも、搬送ヘッド16に設けられたLED43、44を見ることによって動作状態を確認することができる。

【0036】図10は各々の吸着具22が第1の位置Iから第2の位置IIまでワークを吸着して搬送する際に圧力検出器33により検出される着脱路20の圧力変化を示すタイムチャートであり、真空供給用制御弁25に通電がなされていないときには、着脱路20はH点からA点に示すように大気開放状態となっている。

【0037】真空供給用制御弁25が通電されると、着脱路20内は大気圧よりも圧力が低下して負圧が高くな

り、B点で所定の吸着準備圧力Psetとなる。この圧力はワークWが吸着具22の先端に接触されるまで保持されて、C点においてワークWが吸着具22の先端に接触すると、着脱路20内の負圧は高くなり、吸着確認圧力ΔPsetを経過した後に、これよりも高いD点の圧力まで負圧が高くなる。このときには、LED(R)43が点灯するが、ΔPsetとは関係なく、ある負圧値によって点灯する。すなわち、センサコントローラ46の制御とは関係なく、おおまかな状態を表示することができる。

【0038】このようにして吸着具22の先端にワークWが吸着された状態のもとで、第1の位置Iから第2の位置IIにワークWが吸着搬送されることになり、第2の位置IIにワークWが搬送されてその位置にワークWがセットされると、ワークWを吸着具22から外すために、E点において真空破壊用制御弁26に通電がなされて着脱路20内には、正圧供給ポートPからの正圧空気が供給され、着脱路20はワークWが吸着具22から離れる離脱圧力Presetとなる。正圧の供給によって、着脱路20内の圧力はF点の位置で大気圧まで負圧が低下した後に、正圧供給ポートVに供給される圧縮空気の圧力となるG点まで正圧が高くなる。G点において真空破壊用制御弁26に対する通電を解くと、着脱路20内の圧力は大気圧まで低下してH点に達することになる。このとき、LED(G)44は所定の正圧値で点灯する。

【0039】前述した吸着確認圧力ΔPsetおよび離脱圧力Presetは、センサコントローラ46内のメモリに格納されており、センサコントローラ46に設けられた操作キーやダイヤルを操作することによって任意の値に設定することができる。

【0040】吸着準備圧力Psetは、吸着具22の開口部から制御弁までの着脱路20の内径などの種々の条件によって変化することになり、吸着具22を交換してその内径が変化しても吸着準備圧力Psetは相違することになる。

【0041】そこで、吸着具22に負圧を供給した後に一定となった着脱路20の吸着準備圧力Psetを吸着動作が行われる毎に検出し、吸着動作後の負圧の増加量が所定の吸着確認圧力ΔPsetだけ増加したことを検出したときに、吸着完了を判断するようにしている。

【0042】図11はワークを吸着して搬送する際ににおける吸着具22の作動手順を示すフローチャートであり、ステップS1で着脱路20に負圧が供給されてから所定の時間が経過して図10に示すB点を過ぎ、着脱路20内の圧力が安定状態となったときに、ホストコンピュータとしての装置コントローラ48から吸着準備圧力Psetを読み取る信号、つまり図10におけるセンサ信号入力許可信号がステップS2で出力されて、その値がステップS3で読み取られて、センサコントローラ46内のRAMなどのメモリやバッファーに格納されること

になる。

【0043】吸着準備圧力  $P_{set}$  の値は、圧力センサが着脱路20内の圧力を検出する毎にメモリに書き換えるようにしても良く、所定の吸着動作毎に書き換えるようにしても良い。書き換え要求がない場合には、前回の吸着準備圧力  $P_{set}$  値を使用して、吸着動作が可能となつたか否かを判断するようにしても良い。

【0044】次いで、ステップS4で吸着動作が行われて、吸着具22の先端にワークWが接触すると、C点からD点に向けて着脱路20内の負圧は高まることになる。そこで、着脱路20内の負圧が所定値よりも大きくなつたとき、つまり着脱路20内の吸着圧力レベルが  $(P_{set} + \Delta P_{set}) >$  設定値となつたことがステップS5で判断されたときには、センサコントローラ46からは吸着確認信号が出力されて、吸着具22を搬送動作させるための作動信号がステップS6において搬送ヘッド16に送られ、吸着具22は第1の位置からまず上昇移動した後に第2の位置まで水平移動し、第2の位置で下降移動することになる。

【0045】このように、ワークWが吸着具22に吸着されることにより増加する負圧の増加圧力つまり吸着確認圧力  $\Delta P_{set}$  の値を設定しておくことによって、吸着動作後の吸着圧力  $(P_{set} + \Delta P_{set})$  が設定値よりも高くなつたときに、搬送動作を行うようにしたので、吸着具22が交換されてその内径が変化しても、吸着確認圧力  $\Delta P_{set}$  値を検出することによってワークWが吸着されたことを確実に検出することができる。

【0046】ステップS7で搬送動作の終了が検出されたならば、真空破壊用制御弁26に対して通電がなされることになり、ステップS8において着脱路20には正圧空気が供給される。ステップS9において、着脱路20の圧力が離脱圧力  $P_{reset}$  となつたことが検出されたならば、ステップS10で吸着具22の離脱動作が実行されて、吸着具22は上昇移動することになる。

【0047】このように、半導体チップなどの電子部品をワークWとしてこれを吸着具22の先端に吸着して搬送する場合には、吸着具22の開口部に連通する着脱路20に負圧を供給し、吸着準備圧力  $P_{set}$  となつたことが圧力センサ38からの信号によって検出されたときには吸着具22をワークWに接触させる吸着動作を行い、吸着後に着脱路20内の負圧が所定の吸着確認圧力  $\Delta P_{set}$  だけ増加したときには搬送動作を行うことになる。これにより、吸着具22に負圧を供給した後における吸着動作と、ワークWが吸着された後の搬送動作とを誤動作なく迅速に行うことができる。

【0048】離脱圧力  $P_{reset}$  としては、吸着具22がこれを上昇移動させると確実にワークWから離れる圧力であれば、負圧状態でも正圧状態でも良く、負圧状態とする場合には、吸着準備圧力  $P_{set}$  よりも低い負圧とし、かつ大気圧に近い圧力に設定される。

【0049】負圧の検出と正圧の検出とを別々の圧力センサにより検出することも可能であるが、吸着搬送装置の製造コストを低減するためには、同一の圧力センサによって負圧と正圧とを検出することが好ましい。

【0050】真空供給用制御弁25をオンさせたときの負圧値と、真空破壊用制御弁26をオンさせたときの正圧値とを比較した場合には、圧力変化量は負圧よりも正圧の方が大きくなる。このため、圧力センサからの出力電圧は負圧を検出しているときよりも、正圧を検出しているときの方が大きくなる。したがって、離脱圧力  $P_{reset}$  を正圧に設定した場合には、圧力センサからの出力電圧の範囲は大きくなり、制御部も大きな変動範囲の出力電圧に対応した処理を行うことが必要となる。しかも、吸着準備圧力  $P_{set}$  や吸着確認圧力  $\Delta P_{set}$  を検出するための圧力センサによる検出精度は高める必要があるが、正圧を検出しているときの検出精度は高める必要はない。

【0051】図12は離脱圧力  $P_{reset}$  を正圧とした場合における図10と同様な着脱路20の圧力変化を示すタイムチャートであり、この場合には実際の離脱圧力  $P_{reset}$  を0.2~0.3 MPa程度の正圧に設定している。離脱圧力  $P_{reset}$  をこのような正圧値とした場合には、圧力センサ38からの出力電圧は負圧を検出しているときよりも図示するように大きな変化量となるので、正圧を検出しているときには、圧力検出器33の分解能つまり感度を負圧を検出しているときよりも1/Kに低くするか、あるいは負圧を検出しているときは正圧を検出しているときよりも感度がK倍高くなるようにし、図12において破線で示す圧力変化を検出した場合と同様な出力値となるようにしている。つまり、変換された後の圧力検出器33からの出力信号としての離脱圧力  $P_{reset}$  は実際の離脱圧力  $P_{reset}$  よりも1/Kに圧縮された圧力値を出力することになる。

【0052】図13は前述のように負圧と正圧の場合で出力分解能を変化させるようにした場合におけるICチップ42内に形成された信号処理回路を示すブロック図であり、この信号処理回路は4つの抵抗素子からなる圧力センサ38からの出力信号を增幅する增幅回路51と、圧力が正圧であるか負圧であるかを判定する正圧負圧検出判定回路52、負圧K倍回路53と、合成および電圧シフト回路54と、アナログ出力回路55と、LED出力回路56とを有し、さらに、基準電流回路57と基準電圧回路58とを有している。

【0053】図13に示すような信号処理回路が形成されたICチップ42は、図6に示すようにセンサ基板35にフリップチップ実装により搭載されることになるが、図6に示すような圧力検出器33を製造するには、まず、複数のセンサ基板35に相当するプリント配線パターンを基板材料に形成する。そして、1つのセンサ基板35に対応する部分にICチップ42を搭載するとと

もに、コンデンサや抵抗器をロウ付けし、各々のセンサ基板35に相当する部分を基板材料からカッターを用いて切断することになる。

【0054】これにより、センサ基板35をセンサ基板から多数個取りすることができるが、切断する前に、ICチップ42などの所定の電子部品をセンサ基板35に搭載した状態で、圧力センサ38のオフセット調整つまりゼロ点調整を行うとともに、増幅回路の増幅ゲインの調整を行う必要がある。そのため、基板材料には各々のセンサ基板35に対応させて、測定回路がプリントされている。測定回路の端子にゼロ点検出用の抵抗検出装置59と、ゲイン検出用の抵抗検出装置60とを接続して、圧力センサ38に所定の圧力を加えてそのときの圧力値と圧力検出器33からの出力信号とを比較することにより、ゼロ点調整用とゲイン調整用の抵抗値を検出する。

【0055】検出されたそれぞれの抵抗値に対応する抵抗器49a、49bは、図5および図7に示すようにセンサ基板35にロウ付けされる。抵抗値49a、49bをロウ付けした後には、基板材料から各々のセンサ基板35に対応する部分が前述したように切断されるが、そのときには、それぞれの抵抗検出装置59、60のための配線は切断されることになる。

【0056】図14は図13に示された信号処理回路の具体的な回路構成を示す回路図であり、センサパッケージ36内に設けられた圧力センサ38は4つの抵抗素子を有するブリッジ回路によって形成されている。ICチップ42には、負圧K倍回路53、正圧負圧検出判定回路52およびLED出力回路56と、合成および電圧シフト回路54およびアナログ出力回路55とが形成され、さらに、基準電流回路57と基準電圧回路58とが形成されている。

【0057】本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0058】たとえば、図示する吸着搬送装置は多数の吸着具を備えているが、1つの吸着具を作動する場合でも良い。また、負圧源としては真空ポンプを用いるようにしても良く、エジェクタを使用するようにしても良い。

#### 【0059】

【発明の効果】本発明にあっては、ワークを吸着する吸着具が設けられた搬送ヘッドに吸着具に対して正圧空気と負圧空気とを切り換えて供給する流路切換ユニットに、吸着具の圧力を検出する圧力センサと、圧力センサからの出力信号を処理する信号処理回路と、吸着具の圧力に応じて点灯表示する点灯表示手段を設けたので、それぞれの流路切換ユニットからの配線の数を少なくして省配線を達成することができる。

#### 【0060】LEDなどからなる点灯表示手段を流路切

換ユニットに設けるようにしたので、吸着具の作動状態を外部から目視することができる。

【0061】圧力センサが設けられたセンサパッケージと、圧力センサからの出力信号を処理する信号処理回路が設けられたICチップとをセンサ基板に取り付けるようにしたので、圧力検出装置の小型化と軽量化とを達成することができ、搬送ヘッドの高速移動が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態である圧力検出装置が組み込まれた搬送機を示す概略平面図である。

【図2】(A)～(E)は吸着搬送ユニットの吸着搬送動作を示す工程図である。

#### 【図3】流路切換ユニットを示す斜視図である。

【図4】複数の流路切換ユニットの正圧および負圧の空気回路を示す回路図である。

【図5】図3に示されたセンサケースの内部を示す一部切り欠き斜視図である。

#### 【図6】図5の正面図である。

【図7】図6に示された圧力検出器の拡大正面図である。

【図8】圧力センサの作動特性とLEDの点灯タイミングと示すを示す線図である。

【図9】複数の圧力検出器と装置コントローラとの接続状態を示すブロック図である。

【図10】吸着具によりワークを搬送する際における着脱路内の圧力変化とLEDの点灯タイミングとを示すタイムチャートである。

【図11】ワークを吸着して搬送する際における吸着具の作動手順を示すフローチャートである。

【図12】吸着具によりワークを搬送する際における着脱路内の圧力変化を示すタイムチャートである。

#### 【図13】信号処理回路を示すブロック図である。

【図14】図13に示した信号処理回路の具体例を示す回路図である。

#### 【符号の説明】

1 1	搭載テーブル
1 2	検査ボード
1 3	ガイドレール
1 4	摺動ブロック
1 5	ガイドレール
1 6	搬送ヘッド
1 7	部品供給ステージ
1 8	吸着搬送器
1 9	吸着搬送ユニット
2 0	着脱路
2 2	吸着具
2 3	流路切換ユニット
2 4	流路ブロック
2 5	真空供給用制御弁
2 6	真空破壊用制御弁

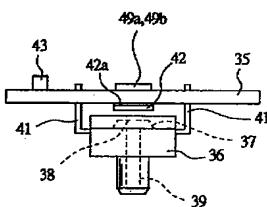
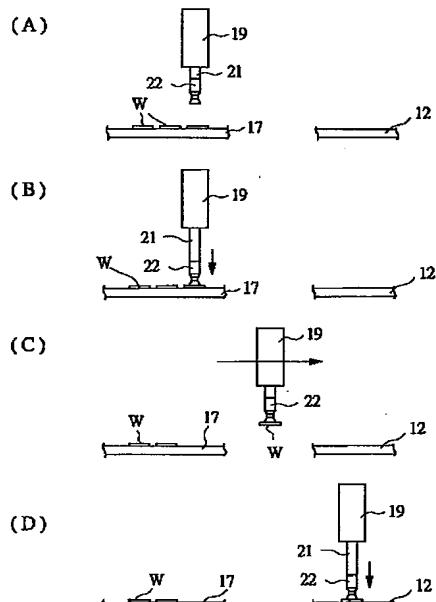
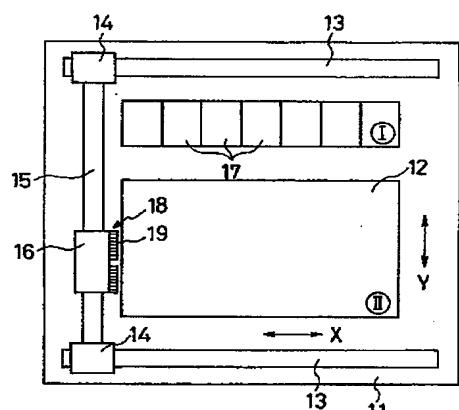
2 7	正圧空気源	3 7	シリコンダイヤフラム
2 8	真空圧源	3 8	圧力センサ
2 9	流量調節用のニードル弁	4 1	アウターリード
3 2	センサケース	4 2	I Cチップ
3 3	圧力検出器	4 3, 4 4	LED (点灯表示手段)
3 5	センサ基板	4 6	センサコントローラ
3 6	センサパッケージ		

【図1】

【图2】

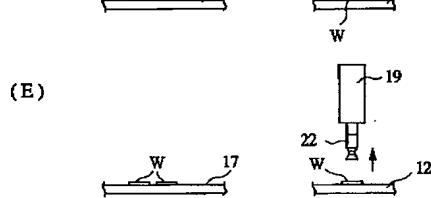
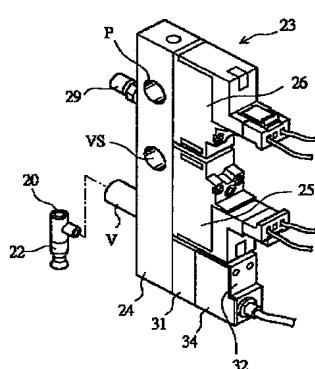
[图 7]

图 1



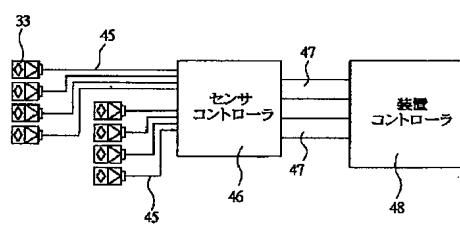
### 【图3】

3

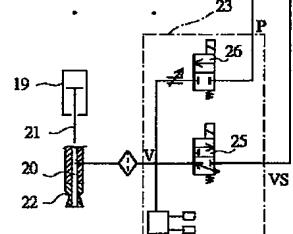
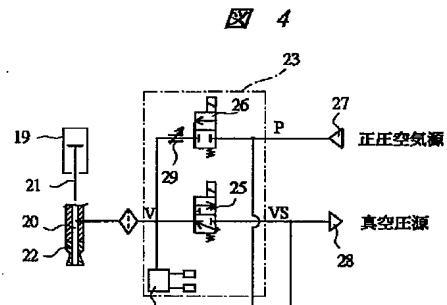


【图9】

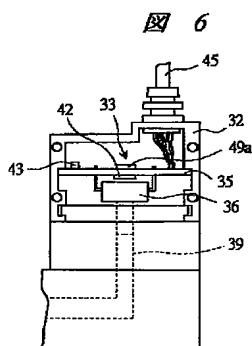
9



【図4】

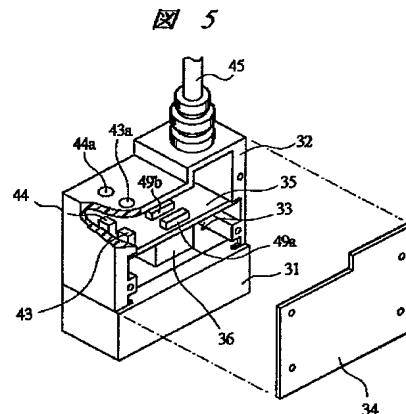


【図6】

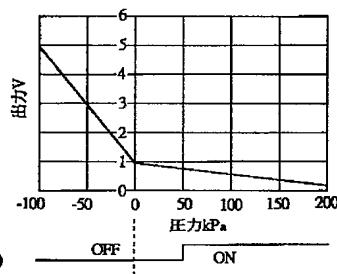


32: センサケース  
33: 圧力検出器  
35: センサ基板  
36: センサパッケージ  
42: ICチップ

【図5】

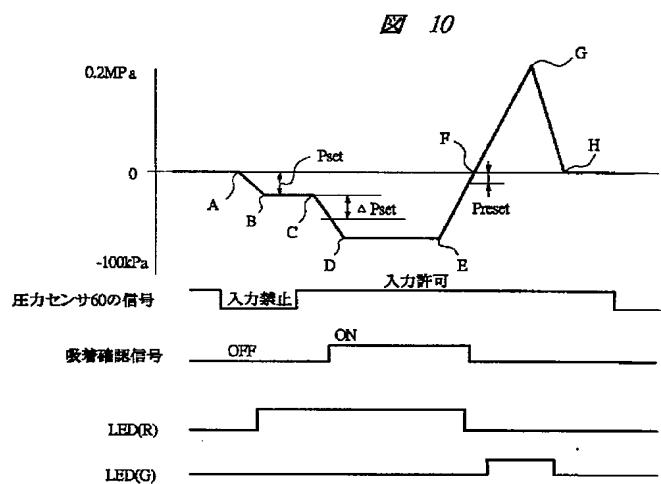


【図8】



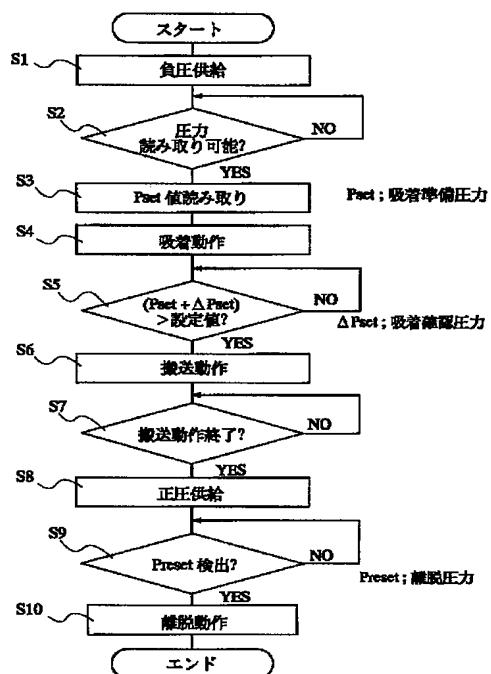
【図8】

【図10】



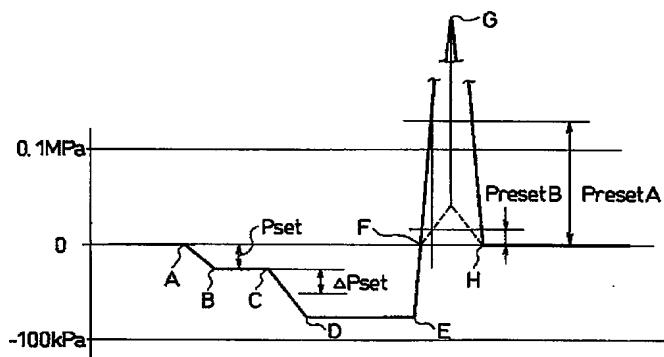
### 【图 11】

图 11



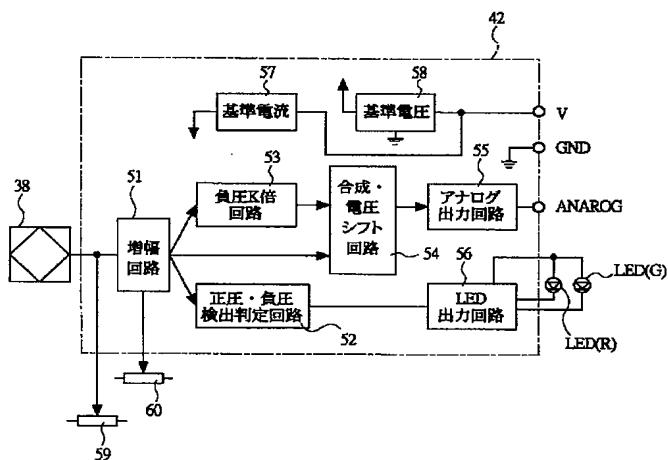
【図12】

图 12



[図1.3]

13



【図14】

